

## ÉDESVÍZI HALAK ELTARTHATÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

Fenyvessy József – Lendvai Edina

Szegedi Tudományegyetem Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar  
Szeged

### BEVEZETÉS

Bár a hal kedvező élettani hatása ma már a magyar háziasszonyok számára is többé-kevésbé ismert, hazánk mégis messze elmarad az európai országoktól az egy főre jutó átlagos halfogyasztás tekintetében. Míg Nyugat-Európában a halfogyasztás az éves 15 kilogramm körül mozog, addig hazánkban az átlagos halfogyasztás nem éri el a 3 kilogrammot.

Az összes húsfogyasztásunkban a legnagyobb részarányt a sertéshús és a baromfihús képviseli. A marhahús, belsőségek és egyéb húsfélék mintegy 15 %-ot jelentenek. Halhús-fogyasztásunk pedig az 5 %-ot is alig éri el.

Népegészségügyi szempontból a minimálisan javasolt mennyiség 5 kg/fő/év, ami azt jelenti, hogy hetente 10 dkg halhúst kellene elfogyasztani.

A fogyasztás növelésének egyik lehetősége a kínálat bővítése, a halak továbbfeldolgozása. A technológiai folyamatoknál mindig tudnunk kell, milyen az adott nyersanyag eltarthatósága, mennyi ideig tárolható szobahőmérsékletben, illetve hűtőszekrényben anélkül, hogy minőségi változást szenvedne.

Munkánk során ezen minőségmegőrzési idő meghatározása volt a célunk.

### ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

Mintáinkat a SZEGEDFISH Mezőgazdasági Termelő és Szolgáltató Kft.-től kaptuk. Az általuk tenyésztett pontyok, átlagosan 1,5 kg testtömegűek. A többi halfajok átlagos méretűek.

A beérkezett halakat megtisztítottuk, a bélgamitúrát eltávolítottuk, a fejét és a farkát levágtuk, majd a mintavétel megkönnyítése érdekében szeletekre vágtuk. A vizsgálatokat három párhuzamos mintán végeztük el.

A megfelelően előkészített mintákon az alábbi vizsgálatokat végeztük:

Érzékszervi bírálat, pH mérés, H<sub>2</sub>S kimutatás, összes illó bázikus nitrogén tartalom (TVBN) meghatározás, mikrobiológiai vizsgálatok és állománytulajdonságok vizsgálata.

### EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

#### *Érzékszervi vizsgálat:*

A szobahőmérsékleten való tárolás során a 16. óráig jelentős változás nem történt: a hal húsa jellegzetes, de kissé erőteljesebb szagú volt, a romlás jelei nem voltak érezhetőek. Húsának állománya rugalmas.

A 24. órában intenzívebbé vált a szag, romlásra utaló mellékszagok jelentkeztek. A hús állománya megváltozott: jóval puhább lett, a színe világosodott. Külseje nyálkássá vált.

A 32. órában a romlásra utaló szag igen intenzíven jelentkezett. A hús állománya szétmálló, színe sárgás. Külseje rendkívül nyálkás, ragadós lett.

A hűtőszekrényben tárolt halak romlása lassabban ment végbe, az ötödik nap összehatásában még nem érte el a szobahőmérsékleten tárolt 24 órás hal tulajdonságait. Minősége alapján azonban emberi fogyasztásra nem ajánlható.

#### **pH mérés:**

A halizom elváltozása lúgosodási folyamatot idéz elő, melyet a pH-méréssel lehet nyomon követni. Az egyes halfajok húsának pH-érték alakulása azonban nagymértékben eltérő

A pH méréssel kapott eredményekből levonhatjuk a következtetést: mindkét tárolási körülmény esetében a pH fokozatos emelkedése után a romlás mellett csökkent a kémhatás.

#### **Dihidrogén-szulfid ( $H_2S$ ) kimutatása:**

A pH-méréssel párhuzamosan minden alkalommal elvégeztük a kénhidrogén kimutatását is. A szobahőmérsékleten tárolt halak esetében csak a 32. órában tapasztaltunk pozitív eredményt. Megjegyezzük, hogy a 32 órás hal az érzékszervi bírálat alapján már nem volt fogyasztható, tehát a kémiai folyamat csupán igazolta, de nem megelőzte a szabad szemmel is látható romlást.

A hűtőszekrényben tárolt halak még az 5. napon sem adták az ólom-acetátos próbát, az első pozitív teszt a 7. napon következett be – az érzékszervi bírálat alapján ekkor már emberi fogyasztásra alkalmatlanná vált a vizsgálati anyag.

#### **III. bázikus nitrogén-tartalom:**

A haltermékek frissességének kémiai módszerrel történő objektív, számszerűsíthető meghatározására a nemzetközi szakirodalomban általánosan használják az illékony bázikus nitrogéntartalom (TVBN - Total Volatile Basic Nitrogen) mérését.

A módszer hazai alkalmazhatóságát azonban nagymértékben gátolja az a tény, hogy míg tengeri halakra pontos TVBN-határértékek léteznek, édesvízi halakra hasonló adatokat nem találtunk. A Magyar Élelmiszerkönyv 3-1-95/194 sz. előírása 25 és 35 mg/100 g között három határértéket állapít meg különböző tengeri halfajokra, de édesvízi halakról hasonló adatok nincsenek.

A kapott eredményeket összehasonlítva a többi vizsgálati eredménnyel megállapíthatjuk, hogy a 20 mg/100 g-os érték még elfogadható, az e fölöttiek azonban már romlásra utalnak.

Ezt az értéket javasoljuk az édesvízi halak esetében, mint határértéket figyelembe venni.

### **Mikrobiológiai vizsgálatok:**

A vizsgálat során Salmonella, Staph. Aureus, E. coli vizsgálatát végeztük el. Szobahőmérsékleten tárolt minták esetében a 16 és 32 órás tárolás után találtunk az engedélyezett értéket meghaladó nagyságrendet, Staph. aureus és E. coli esetében. A hűtőszekrényben tárolt minták 120 órás tárolás során is mikrobiológiailag kedvező értékeket mutattak.

Salmonella fertőzést nem tapasztaltunk.

A vizsgált halfajok közül a mikrobiológiai eredmények alapján megállapítottuk, hogy leghosszabb ideig a harcsa tartható el, míg a legrövidebb ideig a keszeg.

### **Állományvizsgálatok:**

A hűtő- és fagyasztva tárolásnak a halszeletek állományparamétereire gyakorolt hatását különböző hőmérsékleteken és időpontban végeztük. A vizsgálatokhoz hagyományos feldolgozással nyert friss, hűtőszekrényben tárolt és fagyasztva tárolt szeleteket használtunk.

Az értékelés során roncsolásmentes és roncsolásos vizsgálati eljárásokat alkalmaztunk. A roncsolásmentes vizsgálati eredmények szerint a keménység, terület, és a kompressziós munka és modulus változásának jellege hasonló. Megállapítható, hogy egy nap után akár fagyasztva, akár hűtve tároltuk a mintákat keménységük és az azzal korreláló paraméterek (terület, kompressziós munka) számértéke nő, majd másnapra kismértékű csökkenés, azaz puhulás figyelhető meg.

A termékek rugalmasságára utaló paraméterek (gumisság, koheziitás) értékében nincs szignifikáns különbség. A gumisság számértéke kissé, de nem szignifikáns mértékben nő. A koheziitás értékéből a test plasztikus és elasztikus tulajdonságaira következtethetünk. A friss halnál a rugalmas tulajdonság dominánsabb, így plaszticoelasztikus testnek tekinthető. A koheziításban kismértékű, de nem szignifikáns csökkenés következett be a tárolás alatt.

A roncsolásos vizsgálat során a minta folyási tulajdonságaira is szerezhetők információk. A minta tapadosságát jelző tapadási erő a fagyasztott, majd hűtve tárolt mintánál magasabb volt. A különbség a fagyasztáskor keletkező jégkristályok szerkezetroncsoló hatására vezethető vissza.

### **ÖSSZEFOGLALÁS**

A vizsgálataink során kapott eredmények azt mutatják, hogy – amennyiben a hal tisztítása rögtön a vágás után történik – szobahőmérsékleten (23,5-24,5°C-on) 16 órán keresztül eltartható a haltest, anélkül, hogy szerkezetében, állagában, összetételében káros folyamatok játszódna le. Ugyanilyen feltételek mellett hűtőszekrényben (+5 °C-on) legalább 3 napig eltarthatók a minták. A kémiai vizsgálatok közül az összes illó-bázikus nitrogéntartalom meghatározás volt az, amelyik a leginkább használható adatokat szolgáltatta, javasoljuk azonban, hogy a tengeri halakra megállapított határértékeket édesvízi halak esetében 20 mg/100 g-ra szállítsák le. Bár a mikrobiológiai eredmények, illetve a kénhidrogén kimutatása sok

esetben nem mutatta a romlás jelenségét, az érzékszervi bírálat egyértelműen utalt a végbement külső, illetve szerkezeti változásokra.

A rövid ideig tartó hűtőtárolás hatására az állományparaméterek szignifikánsan nem változnak. A hal a húshoz képest lazább szerkezete, ugyanakkor a szálkák miatti heterogenitásból adódik, hogy a minimális szerkezeti változások csak tendenciaként jelentkeznek.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM:

**BOURNE, M. (1975).** Is Rheology Enough for Food Texture Measurement? *Journal of Texture Studies*, 6, 259- 262.

**BOURNE, M. (1976).** Interpretation of Force Curves from Instrumental Texture Measurements. In: *Rheology and Texture in Food Quality*. (DeMan, J., Voisey, P., Rasper, P. and Stanley, W.eds.) AVI Publ.Co. Westport, Conn..

**BOURNE, M. (1994).** Converting from Empirical to Rheological Tests on Foods – It's a Matter of Time. *Cereal Foods World*. 39, No. 1, 37-39

**BORWANKAR, R. (1992)** Food Texture and Rheology. In *Rheology of Foods* (Ed. Borwanker, R. and Shoemaker, C.(1992). Elsevier Applied Science Publishers Ltd, Essex, 1-16.

**CODEX ALIMENTARIUS HUNGARICUS (1995) 2-13** számú irányelv  
Húskészítmények

**DARÁZS S.- ACZÉL A. (1987.)** Édesvízi halak feldolgozása, Mezőgazdasági kiadó, Budapest

**FISZMAN, S., PONS, M. AND DAMASIO, M (1998).** New Parameters For Instrumental Texture Profile Analysis: Instantaneous and Retarded Recoverable Springiness. *Journal of Texture Studies* 29, 499-508.

**GREGSON, C., HIIL, S. MITCHELL, S., MITCHELL, J. AND SMEWING, J. (1999).** Measurement of the Rheology of Polysaccharide Gels by Penetration. *Carbohydrate Polymers*, 38, 255-259.

**KISZLER GY. – BÍRÓ G. (1971.)** A tengeri halfilé laboratóriumi vizsgálata Magyar Állatorvosok Lapja

**LENGYEL P. et al. (2000.)** Étkezési ponty tárolási minőségével kapcsolatos elővizsgálatok. [www. haki.hu](http://www.haki.hu)

**LYON, D., FRANCOMBE, M., HASDELL, T. AND LAWSON, K. (1992).** *Guidelines for Sensory Analysis in Food Product Development and Quality Control*. Chapman and Hall, London.

**MAGYAR ÉLELMISZERKÖNYV 3-1-95/194 sz. előírása**

**MEULLENET, J., LYON, B., CARPENTER, J. AND LYON, C. (1998)** Relationship Between Sensory and Instrumental Texture Profile Attributes. *Journal of Sensory Studies*. 13, 77—93

**MEULLENET, J. AND GROSS, J. (1999).** Instrumental Single and Double Compression Tests to Predict Sensory Texture Characteristics of Foods. *Journal of Texture Studies*. 30, 167-180.

**MOHSENIN, N AND MITTAL, J. (1977)** Use of Rheological Terms and Correlation of Compatible Measurements in Food Texture Research. *Journal of Texture Studies*; 8, 395-408.